

Grüne Gleisinstandhaltung

Nachhaltige Technologien wie das Fließbandverfahren und eine systematische Schotterbettaufbereitung sparen Transportwege und Neumaterialien.

Text: Simon Misar und Dipl.-Ing. Dr. techn. Fabian Hansmann, Plasser & Theurer · Bilder: Plasser & Theurer

Beim Fließbandverfahren sind alle Schritte zur Gleis- und Bettungsanierung in einem geschlossenen System gebündelt: Schienen und Schwellen werden ausgetauscht, die Schotterbettung wird vor Ort bestmöglich wiederaufbereitet, und der Betrieb auf Nebengleisen kann aufrecht erhalten werden.



Komplexe Zusammenhänge bei Bau- und Instandhaltung von Schienenfahrwegen bedürfen einer ganzheitlichen Betrachtung, um Ressourcen zu schonen und nachhaltig zu agieren. Das bedeutet, Neumaterialbedarf sparen durch Wiederaufbereitung, Fließbandsysteme zur Baustelle bringen und dadurch Transportwege reduzieren, Arbeitsverfahren technologisch richtig kombinieren und Synergien heben sowie effiziente Schnittstellen zu Inspektion und Vermessung nutzen. Eine Ressource sticht in der Beschaffung der Infrastrukturunternehmen besonders heraus: der Gleisschotter. Eine Rückgewinnung durch die lokale Wiederaufbereitung

spart bei der Beschaffung und schont auch die Umwelt durch Reduktion von Transporten.

Umweltfreundliches Fließbandverfahren

Plasser & Theurer greift mit 70 Jahren Erfahrung im Gleisbau auf umfangreiches Wissen zurück, das heute in digitalisierter Inspektion, Zustandsanalyse und bei der Automatisierung der Instandhaltung zum Einsatz kommt. Die vielen Jahrzehnte der Mechanisierung im Gleisbau bilden heute die Grundlage für nachhaltige Technologien. Ein Beispiel dafür ist das Fließbandverfahren. Es bündelt alle wichtigen Prozessschritte zu Gleisumbau oder Sanierung



Eine Planierung und die Umverteilung des vorhandenen Bettungsschotters spart wertvolle Ressourcen.

der Bettung in einem geschlossenen System, das zum Einsatzort gebracht wird und binnen weniger Stunden die Komponenten des Fahrwegs tauscht und lokal bestmöglich wiederaufbereitet. Die „Assembly Line“ – das Fließbandverfahren direkt am Gleis – spart viele Transportwege und zusätzliche Baustraßen abseits der Bahn.

Gleisgebundene Bau- und Sanierungsverfahren sind in der Wirkungsbilanz, besonders im Hinblick auf Umwelt-Wirkungsindikatoren, um 30 bis 40 Prozent ökologischer als konventionelle Bahnbaustellen. Infrastrukturbetreiber verbessern dadurch ihre Umweltverträglichkeit, die Ökobilanz der Infrastruktur und das Image der grünen Schiene wird weiter gestärkt.

In einer Untersuchung der GEPRO Ingenieurgesellschaft mbH aus Dresden⁽¹⁾ wurde ein ökologischer Vergleich von zwei alternativen Bauverfahren zum komplexen Umbau von Ober- und Unterbau einer Eisenbahnstrecke mit Bettungsreinigung bzw. Bettungserneuerung und Einbau von Tragschichten auf einer konkreten Baustelle durchgeführt. Zur Bewertung hinsichtlich Nachhaltigkeit und zum Vergleich der zu erwartenden Umwelteinwirkungen der beiden Bauverfahren wurde eine so genannte Ökobilanz erstellt. Nach der Festlegung von Ziel und Untersuchungsrahmen wurden eine Sachbilanz und eine Wirkungsbilanz angefertigt. Mit einem normierten Bewertungsverfahren wurden alle anfallenden Mengen, Massen, Transporte, Energieströme und Energieverbräuche unter Berücksichtigung einer Materialwiederaufbereitung des Schotters zusammengestellt und betrachtet. Die Wirkungsbilanz fokussierte sich auf Nachhaltigkeit und das Ziel der Ressourcenschonung und Emissionsreduzierung. Maßgebend waren dabei die sich aus dem Energieverbrauch und der Verbrennung fossiler Treibstoffe ergebenden Wirkungen bezüglich Klimawandel, Treibhauseffekt

und Gesundheitsschutz. Im Ergebnis hat sich das Fließbandverfahren als das ökologischste und effektivste Bauverfahren erwiesen: Neben den Auswirkungen auf das Klima ist der Fahrweg Schiene mit dem Fließbandverfahren schneller wieder bereit für grüne Transporte von Gütern und Menschen.

Der Schritt zu kontinuierlichen Arbeitstechnologien bietet auch einen Mehrwert an Qualität. Beim Gleisumbau vom Fließband entsteht ein homogener Gleisabschnitt, prozesssicher nach dem durchgehend gleichen und ebenso kontrollierbaren wie nachvollziehbaren Muster. Während der Arbeit mit dem Fließbandverfahren im Baugleis bleibt der Bahnbetrieb auf Nebengleisen aufrecht, was Schienenersatzverkehre erspart. In einer Publikation zu kapazitätsschonendem Gleisumbau wurde folgende Aussage getroffen: ‚Fahren und Bauen‘ ist keineswegs nur ein Zielkonflikt zwischen Betrieb und Instandhaltung. ‚Fahren und Bauen‘ ist auch eine Kernkompetenz der Bauwirtschaft. Davon können alle Beteiligten profitieren, aber auch Kunden und Anlieger, sogar Gesellschaft und Umwelt⁽²⁾.

Das wertvolle Gut Schotter

Materialien in einer Kreislaufwirtschaft zu nutzen, trägt wesentlich zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen bei. Dies haben Infrastrukturbetreiber erkannt und als klares Ziel definiert. Der im Gleis vorhandene Schotter bietet großes Potenzial für eine Wiederverwertbarkeit.

Die ÖBB-Infrastruktur AG beschafft jährlich große Mengen an Rohstoffen und Materialien, wobei Abfallvermeidung und Wiederverwendung angestrebt werden. Mit etwa 700.000 Tonnen jährlich macht der Bedarf an Gleisschotter den Hauptanteil aus, der gleisgebunden teilweise wiederaufbereitet werden kann. 2021 erzielte die ÖBB-Infrastruktur AG durch Maschinen zur Schotterbettreinigung einen Rückgewinn von 320.000 Tonnen Gleisschotter. Wiederverwertbarkeit und Wiederverwendbarkeit sind dort auch ökologische Zuschlagskriterien bei der Materialbeschaffung⁽³⁾. 3000 bis 5000 Kubikmeter dieses wertvollen Rohstoffs liegen durchschnittlich auf einem Kilometer zweigleisiger Strecke.

Bei der DB Netz AG wird die gleisgebundene Schotterbettreinigung – auch Bettungsaufbereitung genannt – mit einer Rückgewinnungsquote von mindestens 50 Prozent betrieben. Das spart Neuschotter und Transporte, weil gebrauchter Schotter nicht abtransportiert und entsorgt sowie neuer nicht angeliefert werden muss. Ein Beispiel: Die DB Netz AG beziffert die Bestandsschottermenge einer eingleisigen Strecke mit zirka 3,5 Tonnen pro Gleis-

meter. Bei einem Umbauabschnitt von 1000 Meter Länge entspricht das 3500 Tonnen Schotter. Kann davon mindestens die Hälfte wiedergewonnen werden, wird die Menge für die Entsorgung und den Ersatz um zirka 1750 Tonnen Schotter reduziert. Dies spart zwei Züge mit jeweils 740 Meter Länge für die Entsorgung und zwei Züge mit jeweils 740 Meter Länge für die Anlieferung von Neuschotter. Beim Transport über die Straße sind das in Summe zirka 200 Lkw-Fahrten weniger. Bei einer durchschnittlichen Strecke von 50 Kilometer pro Fahrt entspricht das der Einsparung von 200 Kilometern Logistikfahrten auf der Schiene bzw. 10.000 Kilometern auf der Straße, die bei Einsatz der gleisgebundenen Schotterbettreinigung anstelle einer vollständigen Bettungserneuerung bei einer Umbaulänge von nur einem Kilometer erreicht werden kann⁽⁴⁾. Zusammengefasst kann festgestellt werden: Gleisgebundene Schotterbettreinigung bringt hohen Rückgewinn und spart Ressourcen sowie Transportwege.

Wenn es um wertvollen Bettungsschotter geht, sind auch Planung und Verteilung wichtige Arbeitsgänge in der Gleisstandhaltung. Moderne Systeme wie Plasser BallastMaster oder Plasser BallastExpress sorgen dafür, dass im Gleis vorhandene Schotterressourcen optimal verteilt werden. Über integrierte Kehranlagen und Förderbänder gelangt der Schotter in Silos und kann dadurch zwischengespeichert, transportiert und an Abschnitten mit Schottermangel zielgerichtet eingesetzt werden. Dies spart nicht nur Ressourcen, sondern beschleunigt auch den Arbeitsprozess, weil durch die autarke Materialumverteilung Wartezeiten für zusätzliche Transporte entfallen. Damit erbringen moderne Stopfmaschinen ihre potenziel-

le Leistung auch unter realen Baustellenbedingungen. Die Gleisgeometrie wird effizient hergestellt, weil bei jeder Schwelle die ausreichende Schottermenge vorgelagert ist und einer nachhaltigen Verfüllung und Verdichtung des Schotters unter dem Gleisrost bei den erforderlichen Hebewerten nichts im Weg steht.

Fazit

Hochverfügbare Trassen sollen mehr Kapazität für die Schiene bringen. Schließlich ist die Bahn der umweltfreundlichste Verkehrsträger und kann dem wachsenden Bedarf am besten gerecht werden. Die Herausforderungen rund um den Klimawandel verlangen neue Herangehensweisen beim Umgang mit den Ressourcen im Gleis sowie bei Bau und Instandhaltung des Fahrwegs. Mehrere Bausteine tragen zur Verlängerung der Lebensdauer und zum Erreichen einer Kreislaufwirtschaft bei: Gleisgebundene Fließbandverfahren und Systeme zur Schotterbettauflbereitung sind ökologisch im Vorteil, sparen Transportwege und reduzieren den Bedarf an Neumaterial. ●

Literaturverweise

- (1) Klügel, S.; Lieberenz, K.: Nachhaltigkeit und Ökologie im Eisenbahnbau. ETR 2017 Nr. 5, S. 26–30.
- (2) Hüper, A.-B.; Tesch, H.; Uhlenhut, A.: Kapazitätsschonender Gleisumbau. GRT Global Rail Academy and Media GmbH 2022.
- (3) Nachhaltigkeitsbericht ÖBB-Holding AG 2021.
- (4) Tecklenburg, P.: Gleisgebundene Schotterauflbereitung als nachhaltige Bettungsbearbeitung. EI Juli 2022, S. 43–46.